



IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Masayuki YAMAGISHI  
Appl. No.: 09/759,466 Group: Unassigned  
Filed: January 16, 2001 Examiner: UNASSIGNED  
For: METHOD AND SYSTEM FOR MANAGEMENT TO MANUFACTURING  
PROCESS FOR PRODUCTS

L E T T E R

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, DC 20231

Date: March 22, 2001

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
JAPAN	2000-009962	January 13, 2000

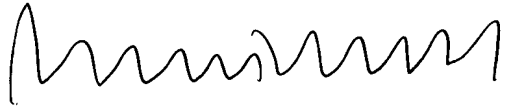
A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 25-0120 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

YOUNG & THOMPSON

By

  
Robert J. Patch, #17,355

RJP:mdp  
PF-2732

Attachment

745 South 23<sup>rd</sup> Street, Suite 200  
Arlington, Virginia 22202  
(703) 521-2297

2732

浜田

US



日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 1月13日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-009962

出 願 人

Applicant(s):

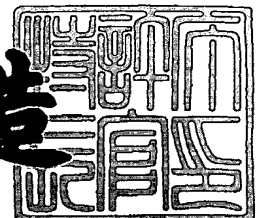
日本電気株式会社

RECEIVED  
JPM-7 2001  
TECHNOLOGY CENTER 2800

2000年 9月18日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3074130

【書類名】 特許願

【整理番号】 74810352

【提出日】 平成12年 1月13日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/02

【発明の名称】 製品の製造管理方法及び製造管理システム

【請求項の数】 9

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

    【氏名】 山岸 雅之

【特許出願人】

    【識別番号】 000004237

    【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100081433

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 鈴木 章夫

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 007009

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 製品の製造管理方法及び製造管理システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ホストコンピュータの指示に基づいて、複数のロットの製品でバッチを構成し、かつ構成されたバッチを製品製造装置に搬送して前記バッチ単位で前記製品に対する処理を行う製品の製造管理システムにおいて、前記製品製造装置は、先の処理が終了し、収納していたロットを今回の処理に付したときに、次回に処理する製品を投入させるための投入要求を前記ホストコンピュータに出力し、前記ホストコンピュータは前記投入要求を受けて該当する製品のロットを検索し、検索したロットでバッチを構成し、構成したバッチを前記製品製造装置に搬送し、前記製品製造装置は搬送された次に処理するバッチのロット数が処理可能な最大バッチロット数に満たないことを認識したときに追加投入要求を出し、前記ホストコンピュータは前記追加投入要求を受けて追加可能なロットを検索し、前記検索したロットを前記製品製造装置に追加搬送することを特徴とする製品の製造管理方法。

【請求項 2】 前記製品製造装置は、追加されたロットを加えても前記最大バッチロット数に達しないときには、繰り返して前記追加投入要求を出力することを特徴とする請求項 1 に記載の製品の製造管理方法。

【請求項 3】 前記製品製造装置は、次に処理するバッチのロット数が最大バッチロット数に達したとき、あるいは次の処理までにロットの追加が間に合わないときに前記追加投入要求を停止するための追加投入要求削除を出力することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の製品の製造管理方法。

【請求項 4】 複数のロットの製品で構成されるバッチを同時に処理可能な製品製造装置と、製品をロット単位で保管するストッカと、前記製品製造装置と前記ストッカとの間で前記製品を搬送する搬送手段と、前記製品製造装置とストッカとの間で情報を送受し、かつ前記搬送手段での製品の搬送を制御するホストコンピュータとを備える製品の製造管理システムにおいて、前記製品製造装置は、次に処理すべく収納されている製品のロット数と、バッチ処理可能な最大バッチロット数とに基づいて、追加可能な製品のロット数を認識し、追加可能なロッ

ト数を認識したときに製品の追加投入を要求するための追加投入要求を出力する手段を備え、前記ホストコンピュータは、前記追加投入要求を受けたときに、追加可能な製品のロットを検索し、検索した製品のロットを前記搬送手段により前記製品製造装置にまで搬送する手段を備えることを特徴とする製品の製造管理システム。

【請求項 5】 前記製品製造装置は、次に処理するバッチのロット数が最大バッチロット数に達したことを認識する手段と、次の処理までにロットの追加が間に合わないときにタイミング信号を出力する手段と、前記最大バッチロット数に達したことを認識したとき、あるいは前記タイミング信号が出力されたときに前記追加投入要求を停止するための追加投入要求削除を前記ホストコンピュータに向けて出力する手段を備えることを特徴とする請求項 4 に記載の製品の製造管理システム。

【請求項 6】 前記製品製造装置は多数設けられ、前記ホストコンピュータは前記多数の製品製造装置のそれぞれと接続され、前記各製品製造装置から前記ホストコンピュータに対してそれぞれ追加投入要求を出力し得るように構成したことを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の製品の製造管理システム。

【請求項 7】 前記製品製造装置、ストッカ、および搬送手段とで 1 つのブロックを構成し、複数のブロックの各ストッカを第 2 の搬送手段で連結し、前記ホストコンピュータは、前記複数のブロックの各ストッカにわたって前記該当するウェハロットの検索の実行と、前記各搬送手段の制御を行う構成であることを特徴とする請求項 6 に記載の製品の製造管理システム。

【請求項 8】 前記製品は半導体ウェハであり、複数枚の半導体ウェハで 1 つのロットを構成し、前記製品製造装置は、前記半導体ウェハの複数のロットで 1 つのバッチを構成し、かつ構成されたバッチの半導体ウェハを同時に処理する半導体製造装置であることを特徴とする請求項 4 ないし 7 のいずれかに記載の製品の製造管理システム。

【請求項 9】 前記半導体製造装置は、少なくとも CVD 装置、拡散装置等の多数枚の半導体ウェハを同時に処理可能な装置であることを特徴とする請求項 8 に記載の製品の製造管理システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体装置等の工業製品を製造する製造工場に設備されて、当該製品の製造工程を管理するための製造管理装置に関し、特にロット単位でバッチ処理を行う製造装置を備えた工場での製造管理方法及び製造管理システムに関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

半導体装置を製造する半導体製造工場では、複数枚の半導体ウェハをひとつのロットとしてキャリッジ等に収納し、当該ロット単位での処理を行っている。特に、半導体ウェハに対して行うフォトリソグラフィ工程のように、半導体ウェハの表面に形成したフォトレジスト膜に対して素子パターンを露光し、現像、エッチング等を行う処理の場合には、半導体ウェハを一枚単位で処理を行う、いわゆる枚葉処理が行われる。一方、半導体ウェハにシリコン酸化膜やシリコン窒化膜等の薄膜を成長するCVD処理や、半導体ウェハに不純物等を拡散する不純物拡散処理等では、複数枚の半導体ウェハを同一炉において同時に処理する、いわゆるバッチ処理が行われる。このように、半導体装置の製造工程では、枚葉処理とバッチ処理とが混在しているため、例えば、枚葉処理された半導体ウェハを、次にバッチ処理を行ない、あるいはその逆に処理を行うこともある。さらに、半導体装置の製造工程では、ひとつの処理、例えば、前記した不純物拡散処理は、半導体装置を製造する一連の工程のうちに複数存在しており、したがって異なる工程での処理が行われている異なるロットの半導体ウェハを同時に同じ半導体製造装置においてバッチ処理することもある。

## 【0003】

このようなことから、従来の半導体製造工場では、例えば、図6に設備の概略ライン構成図を示すように、一連の処理が連続的に行われる複数の半導体製造装置300をそれぞれブロックBL1～BL8として構成し、半導体ウェハを一または複数のロット単位で各ブロックBL1～BL8内を移動される自動搬送車4

00によってブロック内の各半導体製造装置300間を搬送し、当該ブロック内での処理を行っている。また、各ブロックBL1～BL8にはそれぞれストッカ200を配設し、それぞれのブロックにおいて処理が行われた半導体ウェハのロットや、これから処理を行う半導体ウェハのロット（以下、ウェハロットと称する）を前記自動搬送車400によって前記ストッカ200に収納し、あるいは取り出している。そして、複数のブロックの各ストッカ200を第2の搬送手段である搬送台車500の軌道501によって連結し、一のブロックのストッカ200に保管されているウェハロットを搬送台車500によって他のブロックのストッカ200にまで搬送し、その後に搬送したブロックでの処理を行うことにより、ウェハロットの円滑、かつ合理的な製造の実現を可能にした半導体製造システムが構築されている。

#### 【0004】

ところで、前記したような従来の半導体製造システムにおいて、不純物拡散処理等のようなバッチ処理を行う半導体製造装置では、バッチ処理の処理サイクル毎に、それまでに自身が所属するブロックのストッカに保管されている1つまたは複数のウェハロットを自動搬送車によって半導体製造装置にまで搬送し、かつ製造装置内への投入を行っている。そのため、このようなウェハロットの投入を行う際には、半導体製造システムにおけるウェハロットの処理状況を管理することが必要であり、そのために前記した半導体製造装置、ストッカ、自動搬送車を制御するためのホストコンピュータが設けられ、このホストコンピュータを主体にした製造管理システムが構成されている。

#### 【0005】

図7は従来における製造管理システムの概念構成図である。また、図8は半導体製造装置300と、前記したホストコンピュータ100との間における要求、指示、動作の関連を示すタイミング図である。半導体製造装置300では、複数のウェハロットを1つのバッチとして同時に処理可能とされており、前記バッチを構成する最大バッチロット数（ここでは4つのウェハロット数）で1つのバッチを構成している。また、前記半導体製造装置300は内部棚30を備えており、この内部棚30には交互にバッチ処理を行うウェハロットを収納する棚A31

と棚 B 3 2 がそれぞれ設けられ、前記棚 A 3 1 と棚 B 3 2 にはそれぞれ前記最大バッチロット数である 4 つのウェハロットが収納可能とされている。そして、半導体製造装置 3 0 0 では、現在のバッチ処理が完了すると、ウェハロットを棚 B 3 2 にあるキャリアに戻し、そのキャリアをストックへ搬送する。そして、棚 A 3 1 のウェハロットを図外の処理部に移し、空いた棚 B 3 2 に次のバッチ処理を行うウェハロットをストックから半導体製造装置に投入するようにホストコンピュータ 1 0 0 に対して投入要求を行う (S 5 0 1)。

#### 【 0 0 0 6 】

この投入要求を受けてホストコンピュータ 1 0 0 は、デイスバッチルールにより 1 つのウェハロットを決定する。さらに、前記決定したウェハロットとバッチ処理が可能な他のウェハロットを検索し、バッチ構成を行う。このバッチ構成においては、バッチ構成のウェハロット数が最大バッチ構成に満たない場合には、他のブロックのストックにまで検索範囲を広げ、該当するウェハロットを搬送台車によって自身のブロックのストックまで搬送し、バッチ構成を行う。そして、バッチ構成が完了すると、ホストコンピュータ 1 0 0 から半導体製造装置に処理対象ウェハロットの通知を行う (S 5 0 2)。この処理対象ウェハロットの通知を受けて、半導体製造装置 3 0 0 はホストコンピュータ 1 0 0 にバッチ構成されたウェハロットのロード要求を行う (S 5 0 3)。このロード要求を受けてホストコンピュータ 1 0 0 は自動搬送車 4 0 0 を制御し、該当するウェハロットを自動搬送車 4 0 0 によってストック 2 0 0 から半導体製造装置 3 0 0 にまで搬送し、半導体製造装置 3 0 0 内の棚 B 3 2 に収納する (S 5 0 4)。なお、自動搬送車 4 0 0 によりウェハロットを半導体製造装置 3 0 0 に搬送する際に、実際には 2 つのウェハロットずつ行うように構成されているため、図 8 の例のように、バッチ構成されるウェハロットとして 3 つのウェハロット A, B, C が検索されたときには、最初にウェハロット A, B を搬送し、次にウェハロット C を搬送する形態となっており、その都度半導体製造装置 3 0 0 からロード要求が出されるようになっている。また、ホストコンピュータ 1 0 0 において構成されたバッチ構成の各ウェハロットが半導体製造装置に収納されると、半導体製造装置からは投入禁止要求が出され (S 5 0 5)、ウェハロットの収納は終了される。なお、ス



トッカ 2 0 0 からのウェハロットの搬送に際しては、ホストコンピュータ 1 0 0 から出庫指示が出され ( S 5 0 6 ) 、出庫したときにはホストコンピュータ 1 0 0 に出庫方向が出される ( S 5 0 7 ) 。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

このような従来の製造管理システムでは、半導体製造装置内の棚 B に次回のバッチ処理のウェハロットが収納され、半導体製造装置から投入禁止要求が出されて収納が終了されると、半導体製造装置ではこの収納されたバッチ構成のウェハロットに対してバッチ処理を実行することになる。そのため、次回バッチ処理分のウェハロットの収納が一旦終了すると、実際の次回のバッチ処理が開始されるよりも前に、次回のバッチ処理において同時に処理可能なウェハロットが自身のグループの他の処理装置や他のグループの処理装置からストックに保管され、かつ搬送可能な状態にされた場合でも、そのウェハロットを次回のバッチ処理のバッチ構成に加えることができないものとなっていた。そのため、次回のバッチ処理のバッチ構成が最大ウェハロット数に満たない場合に、前記したように追加可能なウェハロットが新たに生じても、この新たなウェハロットを次回にバッチ処理することはできず、その次の次々回のバッチ処理に回さざるを得ず、これにより、バッチの充填率、トータルでの半導体製造装置の処理効率が低下するという問題が生じている。

【 0 0 0 8 】

このような問題に対し、特開平 3 - 2 3 6 2 1 3 号公報では、制御部において、バッチを構成する被処理物の構成数を定め、かつ、被処理物の移送状況、処理条件、処理時間及び処理に対する優先順位を予め把握しておき、被処理物を優先順位が高い順に揃え、これが前記構成数に揃っている場合にはバッチを構成して製造装置に投入し、前記構成数が揃っていない場合には、前記移送状況によって予測される対象被処理物の到着時刻、処理時間、優先順位に基づいて当該被処理物がバッチに加えることが可能であるか否かを判断し、可能な場合には当該被処理物を加えてバッチを構成して製造装置に投入する技術が提案されている。したがって、この公報に記載の技術では、製造装置において次にバッチ処理するバ

ツチの構成数に余裕があり、当該バッチの構成に加えることが可能な被処理物が存在する場合には、当該被処理物を加えたバッチを構成することで、製造装置におけるバッチ処理の処理効率を改善することは可能となる。

【 0 0 0 9 】

また、特開平 8 - 2 3 6 4 1 3 号公報では、複数の製造装置と仕掛棚に対して、進捗状況比較算出部、製造装置状態監視部、在庫管理部、仕掛棚制御部からなる中央装置を設け、この中央装置において各製造装置を監視し、次の処理を行う際のタイミング信号に基づいて次に処理するウェハを決定し、各仕掛棚から決定されたウェハを自動検索して各製造装置において処理する技術が記載されている。このため、この公報の技術によっても、次に製造装置において処理が行われるタイミング以前に処理が可能なウェハを検索し、このウェハを製造装置に送ることで、ウェハの処理効率を高めることが可能になる。

【 0 0 1 0 】

しかしながら、前記いずれの公報の技術も、制御部あるいは中央処理部において各製造装置での処理状態と、被処理物の状態とを把握し、その把握した状態に基づいて各製造装置に対して被処理物を搬送する構成となっている。そのため、本発明が対象としている図 6 に示した製造管理システムのように、多数の製造装置及び多数のストッカを含んで構成される製造管理システムにおいて、全ての製造装置とストッカ内のウェハロットの状態をホストコンピュータにおいて把握し、かつ各製造装置への各ウェハロットの搬送を制御する製造管理システムを構築したときには、ホストコンピュータの負荷が甚大なものとなり、ホストコンピュータの大型化、高速化が要求され、かつホストコンピュータにおけるプログラムが複雑なものになり、そのメンテナンスも難しいものになるという問題が生じる。

【 0 0 1 1 】

本発明の目的は、ホストコンピュータの大型化、高速化、さらにはプログラムの複雑化を必要とすることなく、多数の製造装置及びストッカを含んで構成される製造管理システムにおいて、バッチ処理される製品の処理効率を高めることが可能な製造管理方法と製造管理システムを提供するものである。

## 【 0 0 1 2 】

## 【課題を解決するための手段】

本発明の製品管理方法は、ホストコンピュータの指示に基づいて、複数のロットの製品でバッチを構成し、かつ構成されたバッチを製品製造装置に搬送して前記バッチ単位で前記製品に対する処理を行う製品製造管理システムにおいて、前記製品製造装置は、先の処理が終了し、収納していたロットを今回の処理に付したときに、次回に処理する製品を投入させるための投入要求を前記ホストコンピュータに出力し、前記ホストコンピュータは前記投入要求を受けて該当する製品のロットを検索し、検索したロットでバッチを構成し、構成したバッチを前記製品製造装置に搬送し、前記製品製造装置は搬送された次に処理するバッチのロット数が処理可能な最大バッチロット数に満たないことを認識したときに追加投入要求を出し、前記ホストコンピュータは前記追加投入要求を受けて追加可能なロットを検索し、前記検索したロットを前記製品製造装置に追加搬送することを特徴とする。

## 【 0 0 1 3 】

この場合、前記製品製造装置は、追加されたロットを加えても前記最大バッチロット数に達しないときには、繰り返して前記追加投入要求を出力する。また、前記製品製造装置は、次に処理するバッチのロット数が最大バッチロット数に達したとき、あるいは次の処理までにロットの追加が間に合わないときに前記追加投入要求を停止するための追加投入要求削除を出力する。

## 【 0 0 1 4 】

また、本発明の製品の製造管理システムは、複数のロットの製品で構成されるバッチを同時に処理可能な製品製造装置と、製品をロット単位で保管するストックと、前記製品製造装置と前記ストックとの間で前記製品を搬送する搬送手段と、前記製品製造装置とストックとの間で情報を送受し、かつ前記搬送手段での製品の搬送を制御するホストコンピュータとを備えており、前記製品製造装置は、次に処理すべく収納されている製品のロット数と、バッチ処理可能な最大バッチロット数とに基づいて、追加可能な製品のロット数を認識し、追加可能なロット数を認識したときに製品の追加投入を要求するための追加投入要求を出力する手

段を備え、前記ホストコンピュータは、前記追加投入要求を受けたときに、追加可能な製品のロットを検索し、検索した製品のロットを前記搬送手段により前記製品製造装置にまで搬送する手段を備えることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

ここで、前記製品製造装置は、次に処理するバッチのロット数が最大バッチロット数に達したことを認識する手段と、次の処理までにロットの追加が間に合わないときにタイミング信号を出力する手段と、前記最大バッチロット数に達したことを認識したとき、あるいは前記タイミング信号が出力されたときに前記追加投入要求を停止するための追加投入要求削除を前記ホストコンピュータに向けて出力する手段を備える。

【 0 0 1 6 】

本発明においては、前記製品製造装置は多数設けられ、前記ホストコンピュータは前記多数の製品製造装置のそれぞれと接続され、前記各製品製造装置から前記ホストコンピュータに対してそれぞれ追加投入要求を出力し得るように構成することが有効である。特に、前記製品製造装置、ストッカ、および搬送手段とで1つのブロックを構成し、複数のブロックの各ストッカを第2の搬送手段で連結し、前記ホストコンピュータは、前記複数のブロックの各ストッカにわたって前記該当するウェハロットの検索の実行と、前記各搬送手段の制御を行う構成とすることが好ましい。

【 0 0 1 7 】

また、本発明が適用される製造管理システムの前記製品は半導体ウェハであることが好ましく、複数枚の半導体ウェハで1つのロットを構成し、前記製品製造装置は、前記半導体ウェハの複数のロットで1つのバッチを構成し、かつ構成されたバッチの半導体ウェハを同時に処理する半導体製造装置であることが好ましい。特に、前記半導体製造装置は、少なくともCVD装置、拡散装置等の多数枚の半導体ウェハを同時に処理可能な装置で構成される。

【 0 0 1 8 】

本発明によれば、製品製造装置では、次の処理として収納されている製品ロットが最大バッチロット数に達しているか否かを判断し、最大バッチロット数に

達していないときには、追加投入要求を出力し、追加の製品ロットの収納を可能とする。この製品ロットの追加は、製品製造装置での今回の処理が完了して次の処理が始まるまでの間に行われるため、製品製造装置でのバッチ処理におけるバッチ構成のロット数を増加する可能性が高くなり、バッチの充填率を高めるとともに、バッチ処理の処理効率を改善することが可能になる。

#### 【 0 0 1 9 】

また、本発明によれば、製品ロットの追加投入を実現する際には、製品製造装置において、追加可能な製品ロットを認識し、追加投入要求をホストコンピュータに送信し、また、追加投入が不要となったときには製品製造装置がこれを認識して追加投入要求削除をホストコンピュータに送信するため、ホストコンピュータは、単に製品製造装置からの追加投入要求が有効な間だけ、追加可能な製品ロットを検索し、かつ製品製造装置に対して該当する製品ロットを搬送するための制御を実行するだけでよく、ホストコンピュータにおける動作の負荷を低減するとともに、プログラムの簡易化が可能となり、ホストコンピュータの大型化や高速化の要求が緩和され、かつプログラムの簡易化による低価格化も実現可能になる。

#### 【 0 0 2 0 】

##### 【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。図 1 は本発明の製造管理システムの概念構成を示す図であり、図 6 に示した製造システムの例えば、ブロック B L 7 の一部の構成を示している。すなわち、前記ブロック B L 7 には、ストッカ 2 0 0、低圧 C V D 装置 3 0 1、洗浄装置 3 0 2 が配設されており、ウェハロットは、ホストコンピュータ 1 0 0 によって制御される自動搬送車 4 0 0 によって、ストッカ 2 0 0、洗浄装置 3 0 2、低圧 C V D 装置 3 0 1 の間を搬送されるようになっている。ここで、前記洗浄装置 3 0 2 としては、例えばブランソン洗浄（ $H_2O_2$  と  $NH_4OH$  の混合液：処理温度数  $10^{\circ}C$ ）を行う。また、低圧 C V D 装置 3 0 1 は、例えば  $600^{\circ}C$  程度の処理温度でシリコン酸化膜やシリコン窒化膜等の C V D 膜をウェハの表面に成長する処理を行う。

#### 【 0 0 2 1 】

このブロック B L 7 においては、図 2 にフローチャートを示すように、ストッカ 2 0 0 内の 1 つのウェハロット ( S 1 0 1 ) は自動搬送車 4 0 0 によってストッカ 2 0 0 から洗浄装置 3 0 2 に搬送され、ここで各ウェハの洗浄が行われる ( S 1 0 2 ) 。そして、洗浄後、再び自動搬送車 4 0 0 によってストッカ 2 0 0 に保管される ( S 1 0 3 ) 。次いで、低圧 C V D 装置 3 0 1 において、前記バッチ構成の最大バッチロット数以内の複数のウェハロットを同時にバッチ処理するために、ストッカ 2 0 0 に保管されている複数のウェハロットを自動搬送車 4 0 0 によって低圧 C V D 装置 3 0 1 にまで搬送し、各ウェハロットのウェハ面に所要の C V D 膜を成膜する ( S 1 0 4 ) 。 C V D 膜が成膜された各ウェハロットは再び自動搬送車 4 0 0 によってストッカ 2 0 0 に保管される ( S 1 0 5 ) ことになる。

#### 【 0 0 2 2 】

前記ホストコンピュータ 1 0 0 は、図 6 の各ブロック B L 1 ~ B L 8 の各製造装置 3 0 0 と各ストッカ 2 0 0 との間、すなわち、図 1 の構成においては、前記低圧 C V D 装置 3 0 1 とストッカ 2 0 0 との間で信号を送受するとともに、前記低圧 C V D 装置 3 0 1 及びストッカ 2 0 0 から送信されてくる信号に基づいてストッカ 2 0 0 及び自動搬送車 4 0 0 を制御し、特に低圧 C V D 装置 3 0 1 に収納されるウェハロットの搬送を制御する。この場合、低圧 C V D 装置 3 0 1 からは、後述するウェハロットの投入要求等が入力され、これに基づいて該当するウェハロットがストッカに保管されているか否かを検索し、該当するウェハロットが検索された場合にはそのウェハロットを自動搬送車 4 0 0 によってストッカ 2 0 0 から低圧 C V D 装置 3 0 1 にまで搬送することが可能とされている。

#### 【 0 0 2 3 】

前記低圧 C V D 装置 3 0 1 は複数のウェハロット、ここでは 4 つのウェハロットで 1 つのバッチを構成しており、このバッチを構成する最大バッチロット数以内の数のウェハロットを同時に処理することが可能である。また、低圧 C V D 装置 3 0 1 の内部には内部棚 3 0 を備えており、この内部棚 3 0 には交互にバッチ処理を行うウェハロットを収納する棚 A 3 1 と棚 B 3 2 とで構成され、それぞれの棚には前記バッチ構成の最大バッチロット数である 4 つのウェハロットが収納

可能とされている。そして、前記低圧CVD装置301は、ホストコンピュータ100の指示によってウェハロットをバッチ処理する一方で、処理の進捗状態に応じて所定のタイミングを報知するためのタイミング信号と、処理するウェハロットを低圧CVD装置301に搬送しかつ収納するための投入要求をそれぞれホストコンピュータ100に向けて出力する機能を有している。また、処理の進行に伴い、いずれかの棚に収納されている次回のウェハロットの数を認識し、かつ認識したウェハロット数が最大バッチロット数であるか否かを判断する機能を有している。特に、認識したウェハロット数が最大バッチロット数未満であるときには、ウェハロットを低圧CVD装置に追加投入する追加投入要求を出力する機能を有している。

#### 【0024】

図3は前記ホストコンピュータ100、低圧CVD装置301、ストッカ200、及び自動搬送車400からなる製造管理システムの動作を示すフロー図であり、図4は低圧CVD装置301とホストコンピュータ100との間における要求、指示、動作の関連を示すタイミング図ある。また、図5は低圧CVD装置301における図外の処理炉、棚A31、棚B32におけるウェハロットの移動状況を時間軸上で示す図である。なお、各図の対応する部分には同一のステップ符号を付してある。また、ステップS200番台は図3に対応し、ステップS300番台は図1、図4に対応する。

#### 【0025】

低圧CVD装置301は、棚A31に収納されているウェハロットを処理炉に移してCVD処理を開始する時点になると、次回の処理としての棚B32にウェハロットを収納するための投入要求をホストコンピュータ100に送信する（S201）。ホストコンピュータ100は、投入要求を受けると、製造システムの全てのストッカ200に保管されている処理待ちウェハロットから優先順位の高いものを抽出する（S202）。そして、抽出したウェハロットと同一処理、すなわち同一バッチ処理が可能なウェハロットが他に存在するかを全てのストッカに対して検索する（S203）。該当するウェハロットが存在する場合には、該当するウェハロットを当該低圧CVD装置301が所属するブロックのストッカ

200に一旦保管する。この場合、他のブロックのストッカに保管されているウェハロットは、搬送台車500によって低圧CVD装置301のブロックBL7のストッカ200に搬送する。

【0026】

その上で、ホストコンピュータ100はストッカ200に保管されたウェハロットの数を認識し、バッチを構成する。このとき、ホストコンピュータ100は、ウェハロットの数が最大バッチロット数よりも多いときには（S204）、優先順位の高いウェハロットでバッチを構成し（S205）、これを低圧CVD装置301に通知する（S301）。これを受けて、低圧CVD装置301はロード要求を出す（S302）。ホストコンピュータ100はこのロード要求を受けてストッカに対して出庫指示を出し（S303）、かつ自動搬送車400に対して搬送指示を出し（S304）、バッチ構成された複数のウェハロット、ここでは4つのウェハロットを2つずつ順序的に低圧CVD装置301にまで搬送し（S206）、棚B32に収納する。そして、次の処理が行われることになる（S207）。なお、低圧CVD装置301からは、1回のウェハロットの搬送が行われる毎に確認の意味で前記ロード要求を出すようになっている。また、ストッカ200からウェハロットが出庫されるときには出庫報告がホストコンピュータ100に出力される（S306）。

【0027】

一方、該当するウェハロットの数が最大バッチロット数よりも少ないときには、そのウェハロットのみでバッチを構成する（S205）。この場合、ホストコンピュータ100は、一定時間の待機時間を設け、この待機時間をタイマで計時する間に（S208）、該当するウェハロットがいずれかのストッカ200に新たに入庫されるかを検索し、入庫が確認されたときには当該ウェハロットを搬送台車によって対象ストッカにまで搬送し、構成されているバッチに加える（S209）。この操作は、最大バッチロット数に達するまで、あるいは前記待機時間が経過するまで行われる（S210）。そして、この待機時間を経過しても最大バッチロット数に達しない場合には（S211）、該当する数のウェハロットのみでバッチを構成し（S212）、低圧CVD装置に通知する（S301）。こ



れを受けて、低圧CVD装置300はロード要求を出す(S302)。ホストコンピュータ100はこのロード要求を受けて自動搬送車400によりウェハロットをストック200から低圧CVD装置301に搬送する。この場合でも2つのウェハロットずつ順序的に低圧CVD装置200に搬送しており、図4のタイミング図の例では、結局3つのウェハロットA、B、Cが該当するため、ウェハロットAとBを最初に搬送し、次のロード要求を受けたときにウェハロットCを搬送する状態を示している。したがって、このような場合には、低圧CVD装置301の次の処理では、最大バッチロット数に満たないウェハロット数で処理が行われることになり、これが従来技術で述べた処理効率が低下する要因となっている。

#### 【0028】

このように最大バッチロット数を満たしていないウェハロットが低圧CVD装置301に搬送されて、次回処理ロットの棚、例えば棚B32に収納されると、低圧CVD装置301は、棚B32にさらにウェハロットを収納する余裕があることを認識し、直ちに追加投入要求をホストコンピュータに送信する(S213)。この追加投入要求は、低圧CVD装置301において現在進行中の処理が終了し、現時点で棚A31に収納されているウェハロットが処理炉に移された時点に出力されるタイミング信号がホストコンピュータ100に送信されるまでの間中、継続して出力される。ホストコンピュータ100は、この追加投入要求を受けると、前記投入要求の場合と同様に、前記バッチを構成するウェハロットと同じ処理条件のウェハロットがいずれかのストックに新たに入庫されるかを検索し(S214)、入庫が確認されたときには(S215)、当該ウェハロットを搬送台車500によって対象としているブロックBL7のストック200にまで搬送する。そして、追加要求に対応するウェハロットが確認されたことを示す追加処理対象ロット通知を低圧CVD装置301に送信する(S306)。この場合、ホストコンピュータ100は、極短時間後に他の製造装置で処理が行われてストックに保管されると予測されるウェハロットについても検索の対象とすることが可能である。

#### 【0029】

この通知を受けた低圧CVD装置301では、前記タイミング信号が送信されていないことを確認した上で、当該ウェハロットを棚B32に収納するように追加ロード要求をホストコンピュータに対して送信する(S307)。ホストコンピュータ100はこれを受けてストッカ200に該当ウェハロットの追加出庫指示を出し(S308)、かつ自動搬送車400に対して追加搬送指示を出力する(S309)。これにより、ストッカ200内の該当ウェハロットは自動搬送車400によって低圧CVD装置301まで搬送され(S310)、棚B32に追加して収納される。このとき、ストッカ200からは追加出庫報告が出される(S311)。なお、この実施形態では、追加投入要求を1回だけ出力しているが、時間的に余裕がある場合には、最初の追加投入要求による追加収納によっても、棚Bのウェハロットが最大バッチロット数に達していないときには、前回と同様に低圧CVD装置301はさらなる追加投入要求を出力し、これに対応するホストコンピュータ100での新たなウェハロットの検索、新たなウェハロットを確認したときに追加処理対象ロット通知、これに対する追加ロード要求等の工程により、低圧CVD装置301の棚B32に新たなウェハロットを追加するように構成することも可能である。

#### 【0030】

そして、低圧CVD装置301からの前記した追加投入要求によって、棚B32に収納されたウェハロットの数が最大バッチロット数に達したとき(S216)、あるいは、棚B32に収納されたウェハロットの数が最大バッチロット数に達しなくとも前記タイミング信号が出力されたときには、追加投入要求削除を出力する(S217)。特に、後者のタイミング信号による追加投入要求削除は、これより後にウェハロットが新たに低圧CVD装置に搬送されて棚Bに収納されたとしても、低圧CVD装置での処理に間に合わないため、以降の追加投入を停止するためのものである。

#### 【0031】

以上のように、低圧CVD装置301では、棚B32に収納されているウェハロットが最大バッチロット数に達しているか否かを判断し、最大バッチロット数に達していないときには、追加投入要求を出力し、棚B32にウェハロットを追

加して収納することを可能とする。このウェハロットの追加は、低圧CVD装置301での追加が可能な時点まで行われるため、低圧CVD装置301でのバッチ処理におけるバッチ構成のロット数を増加する可能性が高くなり、バッチの充填率を高めるとともに、バッチ処理の処理効率を改善することが可能になる。

#### 【0032】

その一方で、ウェハロットの追加投入を実現する際には、低圧CVD装置301において、追加可能なウェハロットを認識し、追加投入要求をホストコンピュータ100に送信し、また、追加投入が不要となったとき（前記したように、棚B32に収納したウェハロットが最大バッチロット数に達したとき、あるいは低圧CVD装置301の処理が所定の段階まで進行されたとき）には低圧CVD装置301がこれを認識して追加投入要求削除をホストコンピュータ100に送信するため、ホストコンピュータ100は、単に低圧CVD装置301からの追加投入要求が有効な間だけ、追加可能なウェハロットを検索し、かつ低圧CVD装置301に対してそのウェハロットを搬送するための制御を実行するだけでよい。したがって、ホストコンピュータ100における動作の負荷を低減するとともに、プログラムの簡易化が可能となり、図6に示したように、多数の半導体製造装置やストッカで構成される製品製造システムに適用されるホストコンピュータの大型化や高速化の要求が緩和され、かつプログラムの簡易化による低価格化も実現できることになる。

#### 【0033】

なお、ホストコンピュータ100には、製造システムの各製造装置から処理の進捗状態を示す情報が入力されており、ホストコンピュータ100は個々のウェハロットの状態を全て把握しているため、ホストコンピュータ100が追加投入要求に対応して該当ウェハロットを検索する工程においては、ホストコンピュータ100自身に入力されている情報に基づいて検索を行うことができる。また、個々のストッカ200にウェハロットがマニュアルで入庫される場合があるが、この場合には個々のストッカ200からホストコンピュータ100に向けて入庫情報が新たに入力されるため、ホストコンピュータ100はこの情報を新たに加えることで同様に検索が実現できる。

## 【 0 0 3 4 】

また、前記実施形態では、バッチ処理を行う半導体製造装置の例として低圧CVD装置を例示しているが、拡散装置、エッチング装置等の他の半導体製造装置においても本発明を同様に適用できることは言うまでもない。さらに、前記実施形態では、4つのウェハロットで1つのバッチを構成し、かつ自動搬送車は2つのウェハロット毎に搬送を行う構成を示しているが、これらの数については任意の数で構成可能なことは言うまでもない。

## 【 0 0 3 5 】

## 【発明の効果】

以上説明したように本発明は、製品製造装置では、次回の処理として収納されている製品ロットが最大バッチロット数に達しているか否かを判断し、最大バッチロット数に達していないときには、追加投入要求を出力し、追加の製品ロットの収納を可能とする。そのため、バッチの充填率を高めるとともに、バッチ処理の処理効率を控除することができる。また、製品ロットの追加投入を実現するには、製品製造装置において、追加可能な製品ロットを認識し、追加投入要求をホストコンピュータに送信し、また、追加投入が不要となったときには製品製造装置がこれを認識して追加投入要求削除をホストコンピュータに送信するため、ホストコンピュータは、単に製品製造装置からの追加投入要求が有効な間だけ、追加可能な製品ロットを検索し、かつ製品製造装置に対して該当する製品ロットを搬送するための制御を実行するだけでよく、ホストコンピュータにおける動作の負荷を低減するとともに、プログラムの簡易化が可能となり、ホストコンピュータの大型化や高速化の要求が緩和され、かつプログラムの簡易化による低価格化も実現可能になる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図 1】

本発明の製造管理システムの概略構成図である。

## 【図 2】

図 1 のブロックにおける処理工程を示すフロー図である。

## 【図 3】

本発明の製造管理方法のフロー図である。

【図 4】

本発明の製造管理方法のタイミング図である。

【図 5】

本発明の製造管理方法の製造装置におけるタイミング図である。

【図 6】

本発明が適用される製造システムのライン構成図である。

【図 7】

従来の製造管理システムの概略構成図である。

【図 8】

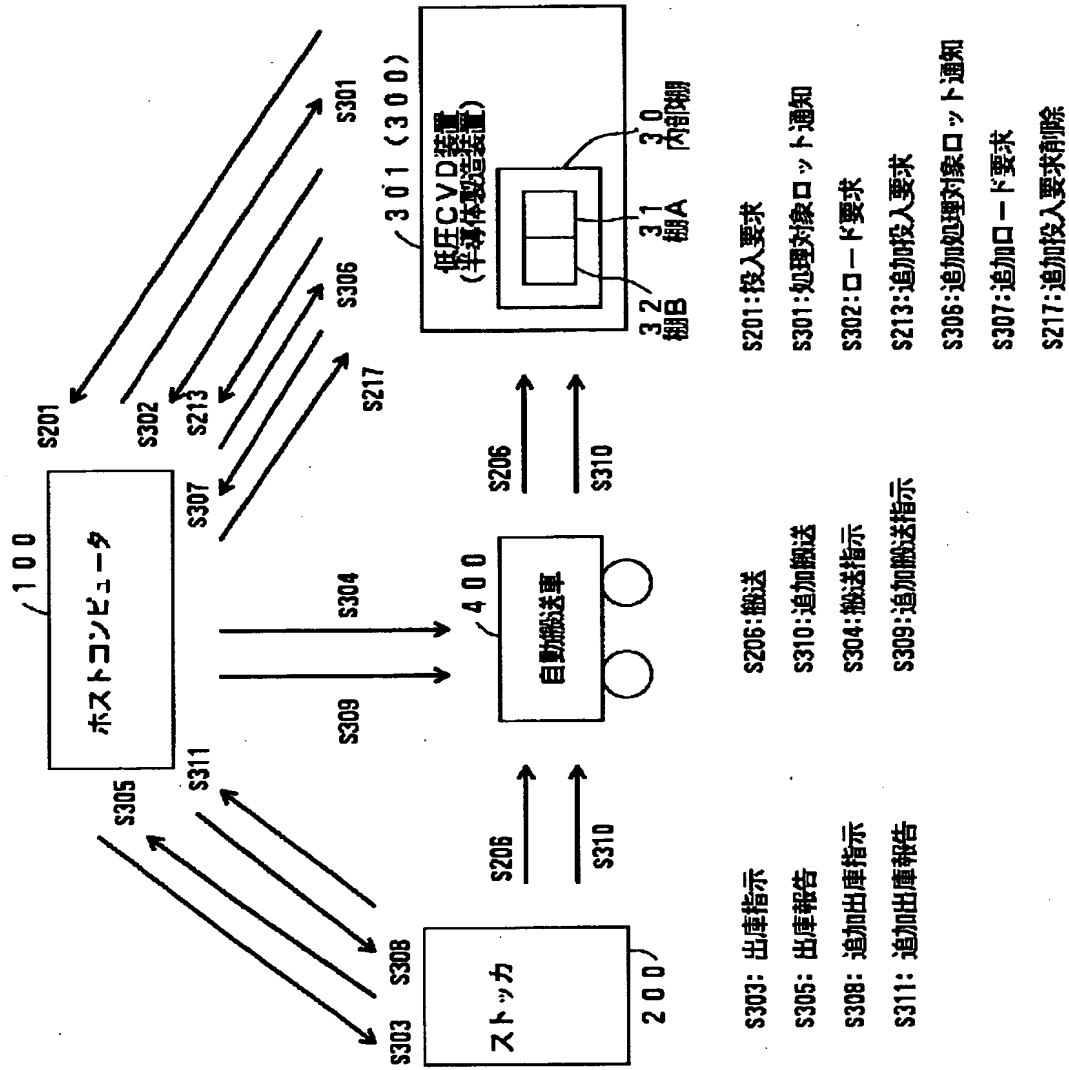
従来の製造管理方法のタイミング図である。

【符号の説明】

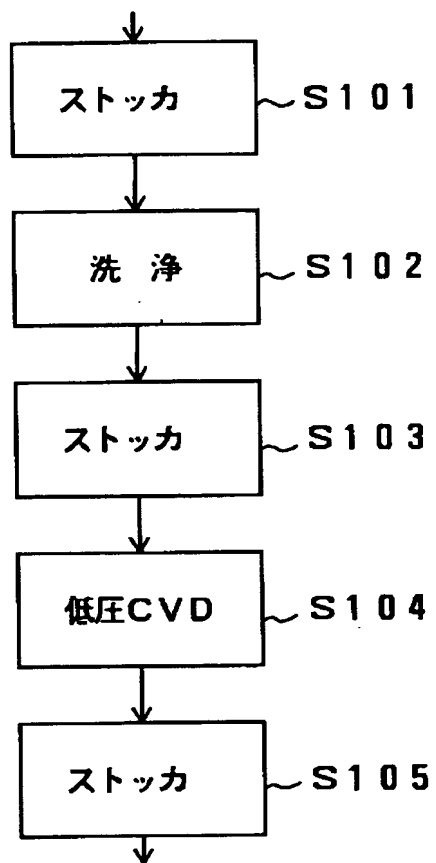
- 1 0 0    ホストコンピュータ
- 2 0 0    ストッカ
- 3 0 0    半導体製造装置
- 3 0 1    低圧 C V D 装置
- 3 0 2    洗浄装置
- 4 0 0    自動搬送車
- 5 0 0    搬送台車
- B L 1 ～ B L 8    ブロック
- S 2 0 1    投入要求
- S 2 0 6    搬送
- S 2 1 3    追加投入要求
- S 2 1 7    追加投入要求削除
- S 3 0 2    ロード要求
- S 3 0 7    追加ロード要求
- S 3 1 0    追加搬送

【書類名】 図面

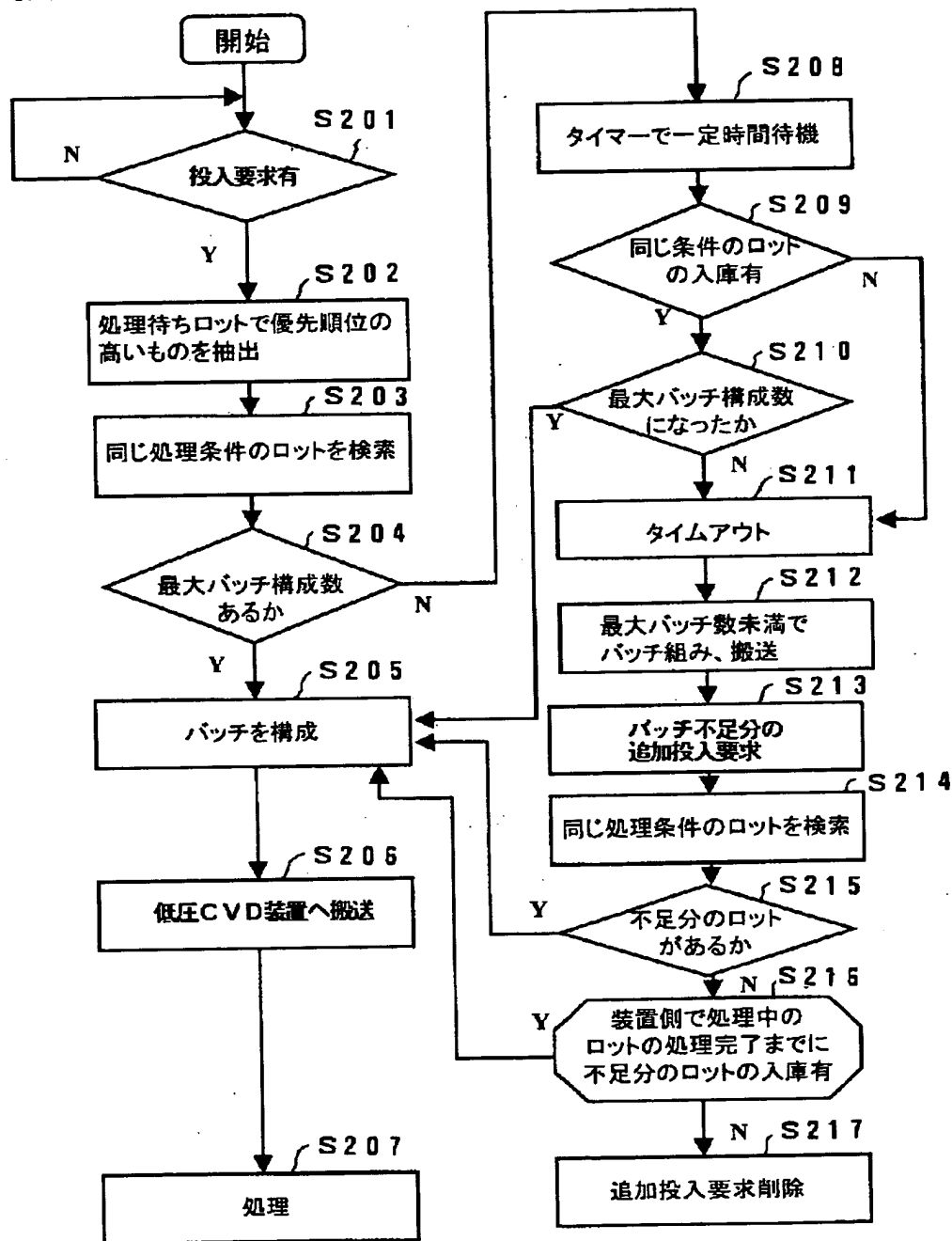
【図 1】



【図2】

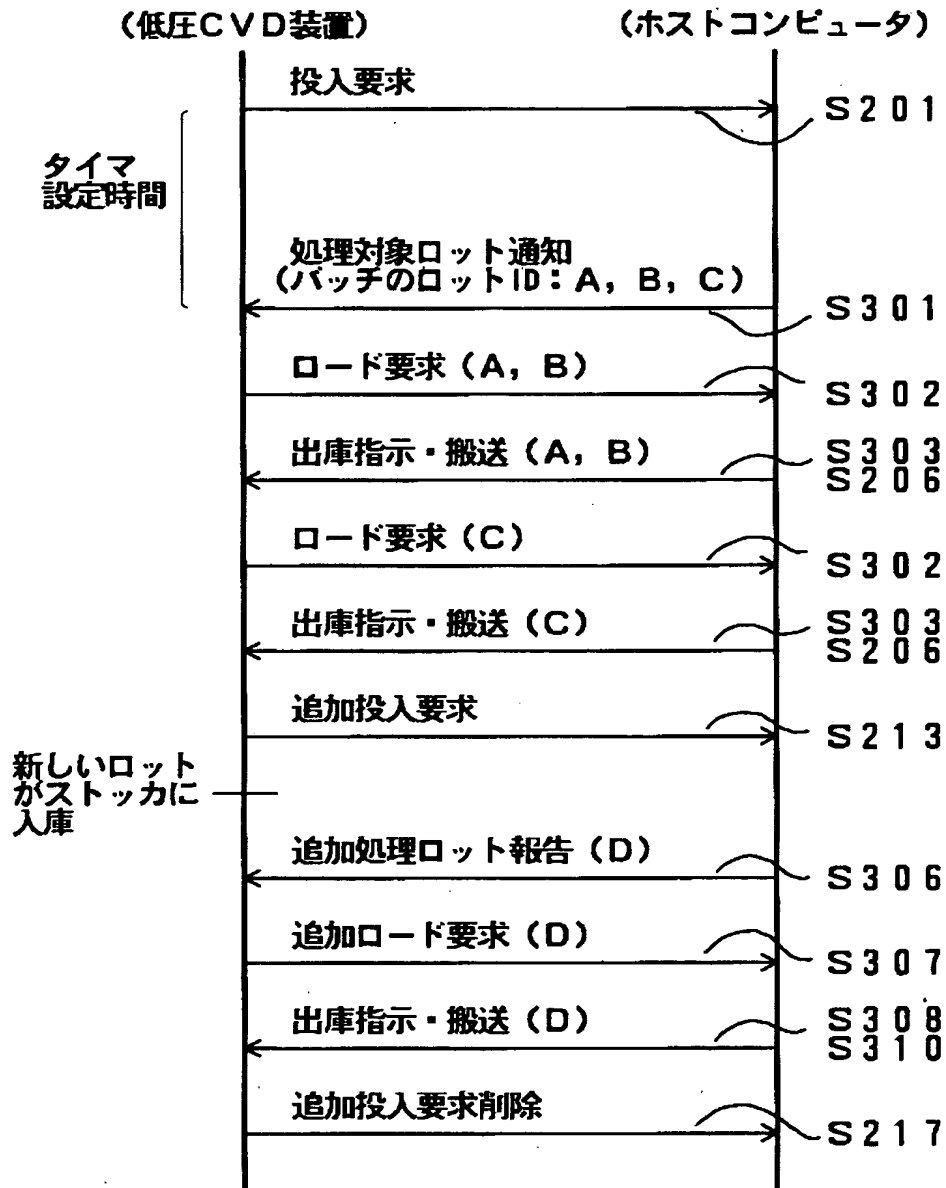


【図 3】

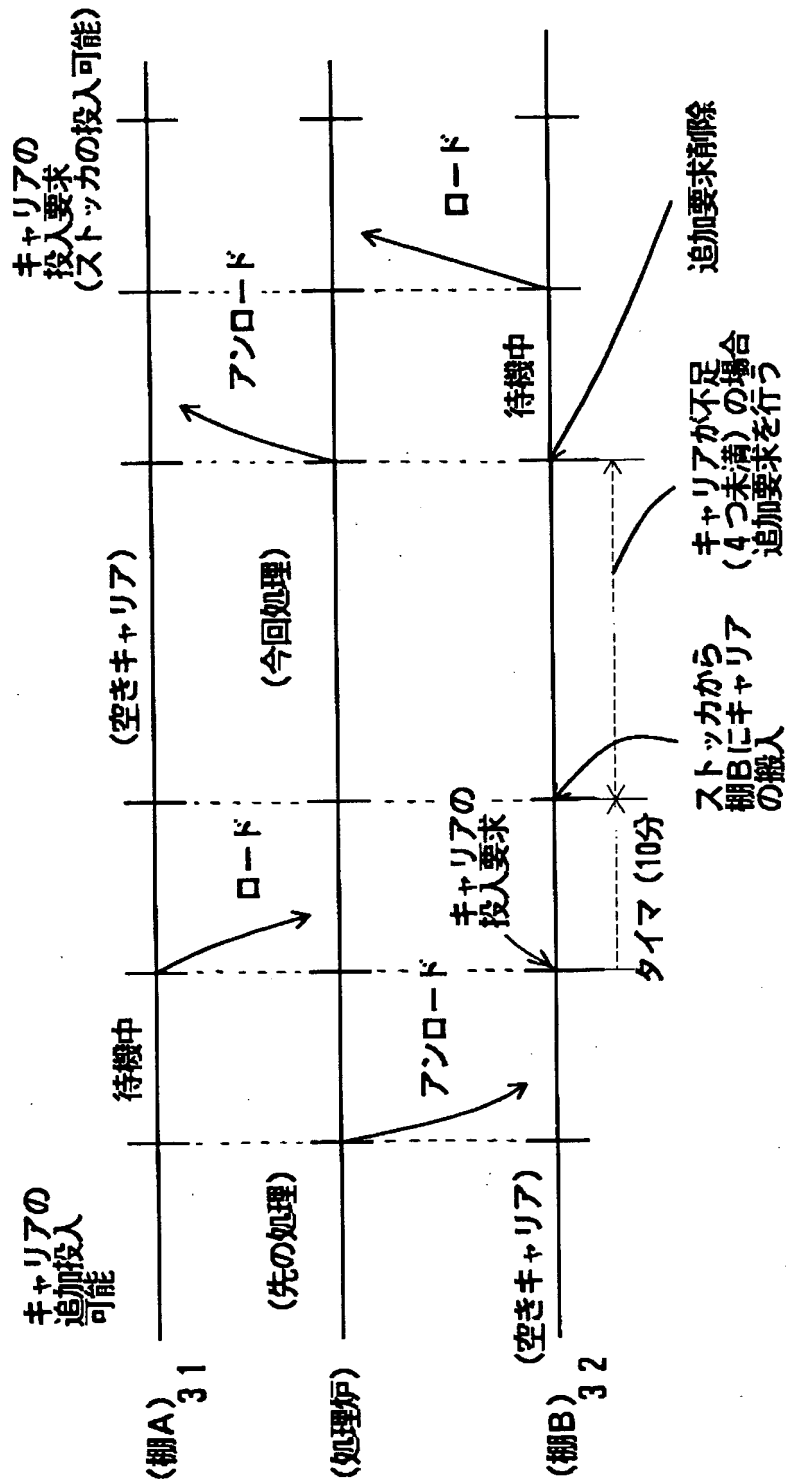




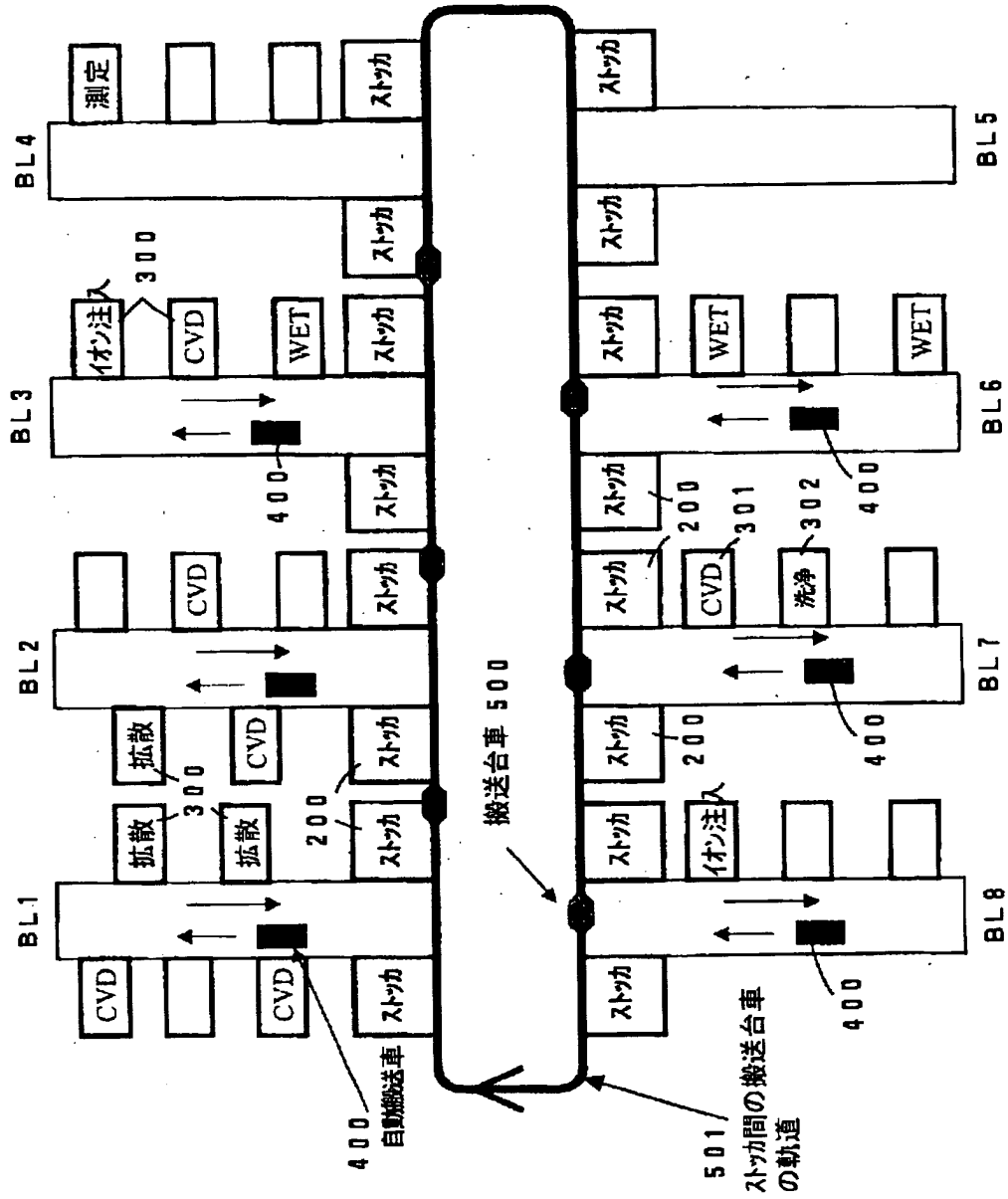
【図 4】



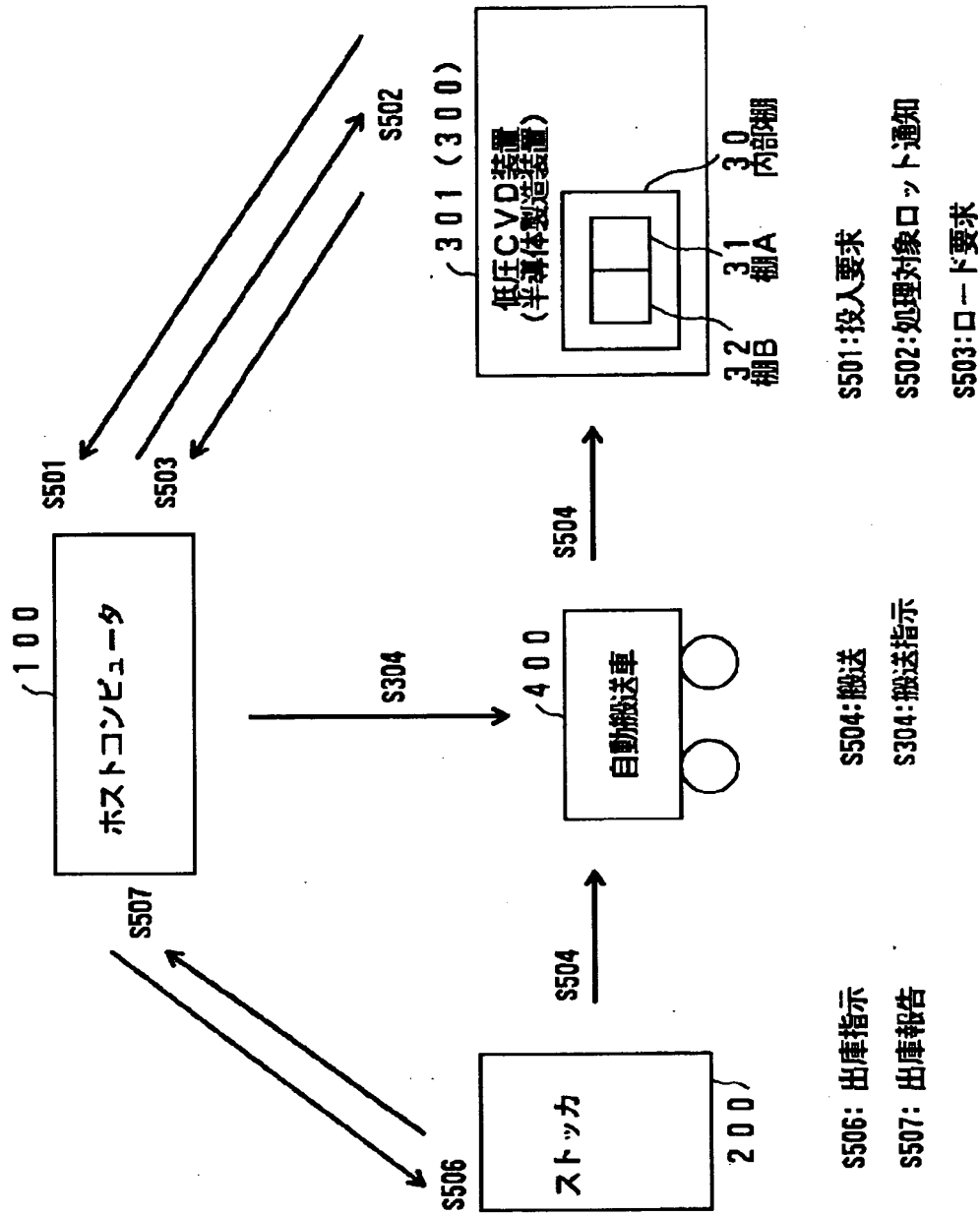
【図 5】



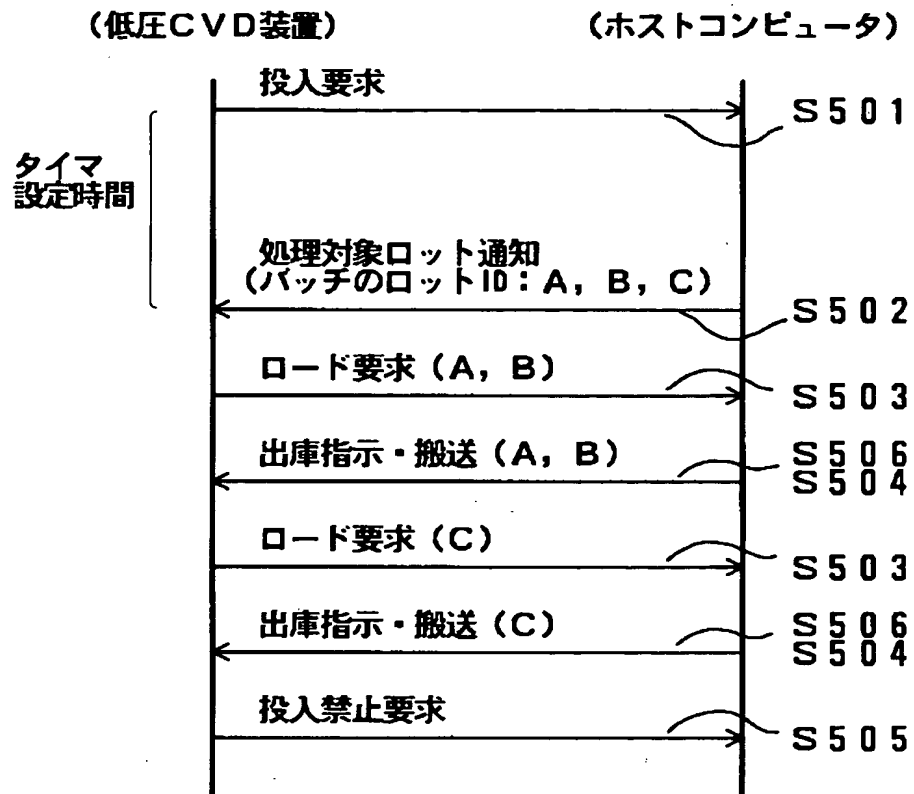
【図6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ホストコンピュータの大型化、高速化、さらにはプログラムの複雑化を必要とすることなく、多数の製造装置及びストッカを含んで構成される製造管理システムにおいて、バッチ処理される製品の処理効率を高めることを可能とする。

【解決手段】 ホストコンピュータ 1 0 0 の指示に基づいて、複数のロットの製品でバッチを構成し、かつ構成されたバッチを製品製造装置 3 0 1 に搬送して前記バッチ単位で製品に対する処理を行う製品製造管理システムにおいて、製品製造装置 3 0 1 は、先の処理が終了し、収納していたロットを今回の処理に付したときに、次回に処理する製品を投入させるための投入要求をホストコンピュータ 1 0 0 に出力し（S 2 0 1）、ホストコンピュータ 1 0 0 は前記投入要求を受けて該当する製品のロットを検索し、検索したロットでバッチを構成し、構成したバッチを製品製造装置 3 0 1 に搬送する（S 2 0 6）。製品製造装置 3 0 1 は搬送された次に処理するバッチのロット数が処理可能な最大バッチロット数に満たないことを認識したときに追加投入要求を出し（S 2 1 3）、ホストコンピュータ 1 0 0 はこの追加投入要求を受けて追加可能なロットを検索し、検索したロットを製品製造装置に追加搬送する（S 3 1 0）。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 4 2 3 7 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 9 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目 7 番 1 号
氏 名	日本電気株式会社